

## EDITORIAL

## O Teste de Exercício Cardiopulmonar Pode Contribuir para o Treino de Futebolistas?

### Can Cardiopulmonary Exercise Test Contribute to Train Soccer Players?

Miguel Mendes

Hospital de Santa Cruz/Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Lisboa - Portugal

O futebol, que arrasta multidões e movimentas somas vultuosas, não tem estado alheado da ciência, sendo frequentemente alvo de estudos realizados por iniciativa de académicos ou a pedido das suas equipas técnicas, com vista à optimização dos resultados desportivos.

A competição é preparada através de um plano de treino que integra componentes puramente físicos, psicológicos, técnicos (p. ex.: passe, remate, finta, saltos) e táticos, entre outros. Na pré-temporada e ao longo da época competitiva, os treinadores pretendem medir e monitorizar as diferentes variáveis do treino.

Os jogadores de uma equipa de futebol, embora partilhando uma base comum de condição física, têm exigências distintas consoante a posição que ocupam no terreno de jogo. Ao goleiro exige-se uma capacidade de reação instantânea, impulsão, flexibilidade e coordenação de movimentos excepcionais, particularmente ao nível dos membros superiores, enquanto os jogadores de campo carecem de uma boa condição aeróbia de base, associada à capacidade para realizarem repetidos *sprints* durante 2 a 4 segundos, a cada 90 segundos, percorrendo distâncias que podem variar entre 5 m e 40 m para os defesas-laterais e para os atacantes e mais curtas para os defesas-centrais (zagueiros) e para os jogadores de meio-campo. Ao longo dos 90 minutos do jogo, os jogadores de elite caminham ou correm cerca de 10 km a uma intensidade média semelhante à atingida no limiar anaeróbio, realizando múltiplos esforços explosivos, nomeadamente *sprints* que constituem até 11% da distância percorrida durante o jogo.<sup>1</sup>

### Palavras-chave

Exercício, Futebol/tendências, Espirometria/métodos, Desempenho Atlético.

Essa natureza intermitente do desporto faz apelo aos três tipos de substratos energéticos. A via aeróbia sustenta os períodos de marcha ou de corrida lenta (realizada em 90% do tempo de jogo) e a fosfocreatina e a via anaeróbia são as fontes da energia utilizada nos esforços explosivos e repetitivos, efetuados frequentemente com velocidade superior à atingida no esforço máximo do teste de exercício e que o atleta só estará apto a repetir após reposição adequada dos diferentes substratos energéticos aos músculos.

Souza e Silva et al.,<sup>2</sup> publicam neste número do IJCS um artigo original onde estudaram, pela primeira vez em atletas, o ponto ótimo cardiorrespiratório (POC) determinado em testes de exercício cardiopulmonares (TECP) máximos, realizados em esteira rolante, segundo um protocolo de rampa em 198 futebolistas de uma equipa carioca da divisão A, entre janeiro de 2005 e dezembro de 2016. Concluíram que o valor de POC não diferencia os futebolistas em função da sua posição no campo.

O POC é o menor valor atingido no equivalente do oxigênio (razão entre ventilação por minuto e consumo de oxigênio - VE/VO<sub>2</sub>) no decorrer de um TECP. Marca o ponto do esforço em que é mais baixa a ventilação por cada litro de oxigênio consumido, sendo considerado como o momento em que se atinge a melhor integração entre circulação e respiração.

Esse parâmetro ocorre na fase inicial do TECP, a cerca de 30 - 50% do consumo máximo de oxigênio, e não está correlacionado com o consumo máximo de oxigênio nem com o limiar anaeróbio. É fácil de determinar em testes incrementais, independente do observador ou da motivação do atleta, pelo que parece útil para avaliar indivíduos saudáveis ou doentes que não conseguem realizar esforços máximos por limitações físicas, psicológicas ou outras.

---

#### Correspondência: Miguel Mendes

Hospital de Santa Cruz - Av. Prof. Reynaldo dos Santos, s/n. 2790-134 - Carnaxide, Portugal.

E-mail: miguel.mendes.md@gmail.com

Esse novo parâmetro já demonstrou ter relação inversa com a mortalidade global em indivíduos saudáveis e doentes, com idade entre 40 e 85 anos, além de capacidade para estimar a mortalidade.<sup>3</sup>

Souza e Silva et al.,<sup>2</sup> na discussão do artigo, colocam a hipótese de os valores baixos de POC, presentes nesses futebolistas de elevado nível, poderem representar uma vantagem fisiológica para a prática desportiva, o que parece lógico, mas carece de confirmação em estudos futuros.

Considerar que o POC, um parâmetro que ocorre antes do limiar anaeróbio, com interesse para avaliar ou orientar o treino de atletas, nomeadamente de futebolistas, suscita dúvidas porque os esforços mais intensos e eventualmente mais discriminativos entre os jogadores verificam-se a intensidades próximas do esforço máximo.

Psotta et al.,<sup>4</sup> estudando jovens futebolistas, verificaram que a capacidade de realizar séries de 10 *sprints* repetidos pode ser predita pela velocidade média obtida num *sprint* de 20 m e numa corrida de 2 km, o que sugere ser necessário ter capacidades anaeróbia e aeróbia de bom nível para corresponder adequadamente às solicitações do jogo.

Edwards et al.,<sup>5</sup> verificaram que o treino aproxima os valores de consumo de oxigênio do limiar anaeróbio e dos limiares ventilatórios do consumo de oxigênio no pico de esforço, mas não modifica esse valor, como se o consumo máximo de oxigênio já estivesse otimizado. Os valores de consumo de oxigênio no limiar anaeróbio e no

esforço máximo refletem especificamente a capacidade para realizar esforços aeróbios. O POC deve ser estudado no contexto do treino desportivo para avaliar se identifica atletas com excelente capacidade aeróbia a nível submáximo ou se tem interesse para avaliar e monitorizar o treino ao longo da época desportiva.

Relativamente à possibilidade de parâmetros fornecidos por um TECP incremental e máximo serem capazes de identificar a capacidade para sustentar e repetir esforços bruscos e intensos em anaerobiose e deles recuperar rapidamente, parece mais útil focar a atenção nos parâmetros que se observam perto do final do teste de exercício, depois de ser ultrapassado o 2º limiar ventilatório (VT2), que antecede a fase de exaustão e define a intensidade de esforço que o indivíduo terá capacidade para manter durante poucos minutos, parecendo útil valorizar a carga (p. ex. a velocidade da esteira) a que ocorre.

Os tempos de exercício que o indivíduo consegue sustentar a níveis elevados de lactatemia (p. ex. > 6 - 8 mmol) ou de quociente respiratório (> 1,10) também poderão ser parâmetros com utilidade para estudar, tendo em vista o treino de futebolistas ou de outros praticantes de desportos com exigências físicas semelhantes.

Trata-se de um campo de estudo e de trabalho muito interessante e desafiante para a comunidade científica, que continua empenhada em produzir conhecimento que possa contribuir para melhorar o desempenho dos atletas com recurso a novas tecnologias.

## Referências

1. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36.
2. Souza e Silva CG, Castro CL, France JF, Bottino A, Myers J, Araujo CG. Ponto ótimo cardiorrespiratório em futebolistas profissionais: uma nova variável submáxima de exercício. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018;[online].ahead print.PP.0-0
3. Ramos PS, Araújo CG. Cardiorespiratory optimal point during exercise testing as a predictor of all-cause mortality. *Rev Port Cardiol.* 2017;36(4):261-9.
4. Psotta R, Bun V, Hendl J, Tenney D, Heller J. Is repeated-sprint ability of soccer players predictable from field-based or laboratory physiological tests? *J Sports Med Phys Fitness.* 2011;51(1):18-25.
5. Edwards AM, Clark N, Macfadyen AM. Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. *J Sports Sci Med.* 2003;2:23-9.

